

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

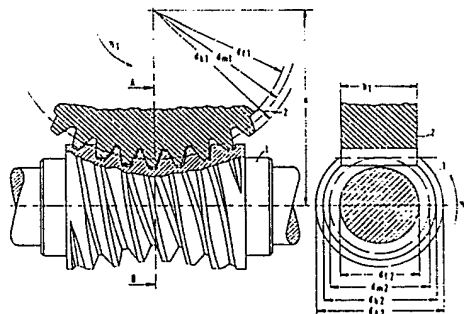
(11) Veröffentlichungsnummer:

0 117 465**A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(21) Anmeldenummer: **84101318.8**(51) Int. Cl.³: **F 16 H 1/16**(22) Anmeldetag: **09.02.84**(30) Priorität: **24.02.83 DE 3306440**(71) Anmelder: **Thyssen Industrie AG, Am Thyssenhaus 1, D-4300 Essen (DE)**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **05.09.84**
Patentblatt 84/36(72) Erfinder: **Jarchow, Friedrich, Prof. Dr.-Ing., Am Ruhrstein 37, D-43000 Essen (DE)**
Erfinder: **Predki, Wolfgang, Dr.-Ing., Denrodtstrasse 11a, D-4620 Castrop-Rauxel (DE)**(84) Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**(74) Vertreter: **Eberhard, Friedrich, Dr. et al, Am Thyssenhaus 1, D-4300 Essen (DE)**(54) **Stirnrad-Globoid-Schneckentriebe.**

(57) Stirnrad-Globoid-Schneckentriebe bestehen aus einem schrägverzahnten Evolventenstirnrad und einer Globoid-schnecke. Die Anmeldung gibt erfindungsgemässe Beziehungen für den Schrägungswinkel am Teilkreis des Rades, den Normalschnittmodul des Rades und den mittleren Durchmesser der Globoidschnecke an, die zu optimalen Verzahnungsgeometrien führen. Nach der Anmeldung optimierte Getriebe erreichen höhere Lebensdauerwerte gegen Grübchen und Verschleiß sowie größere Verzahnungswirkungsgrade. Man kommt in vorteilhafter Weise im Vergleich zu bekannten Stirnrad-Globoid-Schneckentrieben mit der halben Radbreite aus.

**EP 0 117 465 A1**

Essen, den 6.2.1984

PZ 3346 EB/bk

5 Thyssen Industrie AG
Am Thyssenhaus 1
4300 Essen 1

10 Stirnrad-Globoid-Schneckentriebe

Die Erfindung betrifft Schneckentriebe, die aus einem schrägverzahnten Evolventenstirnrad und einer Globoidschnecke bestehen.

15 Solche Getriebe werden z.B. im allgemeinen Maschinenbau eingesetzt, wenn die Forderungen nach gekreuzter Achslage, großer Übersetzung in einer Stufe und schwingungs- sowie geräuschkämpfendem Lauf zu erfüllen sind.

20 Das Verhalten solcher SG-Schneckentriebe ist z.B. von Niemann und Jarchow ("Versuche an Stirnrad-Globoid-Schneckenrieben", VDI-Z., Bd. 103, Nr. 6, Seiten 209 bis 280, 21. Februar 1961) beschrieben worden.

25 Es muß als Nachteil angesehen werden, daß es bisher noch keine Lehren gibt, um SG-Schneckentriebe bezüglich der Hertzschen Pressung, der mittleren Schmierspalthöhe in der Verzahnung und bezüglich der Verzahnungswirkungsgrade in ihrer Geometrie optimal auszulegen.

30 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Beziehungen für optimale Verzahnungsgeometrien zu suchen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Teilkreis-
schrägungswinkel des Stirnrades der Beziehung

$$\beta_{01} = 57,8 \cdot \frac{z_2 \cdot m_n \cdot A_3}{A_1 \cdot A_3 - A_2} \cdot (1 \pm 0,05)$$

genügt mit

$$A_1 = 2a - m_n \cdot z_1 \cdot 0,93$$

$$A_2 = 0,6 \cdot (z_2 \cdot m_n)^2 \cdot z_1 \cdot m_n$$

$$A_3 = (2a - m_n \cdot z_1 \cdot 0,97)^2$$

15

wobei a der Achsabstand, z_2 die Zähnezah! der Schnecke, z_1 die Zähne-
zahl des Stirnrades und m_n der Modul des Stirnrades im Normalschnitt
sind.

20 In weiterer Ausbildung der Erfindung gelten für auf kleine Hertzsche
Pressungen und auf große Schmierspalt! optimierte SG-Schnecken!riebe
für den Modul im Normalschnitt des Stirnrades

$$m_n = a \cdot (0,5 \cdot 10^{-2} + 1,05 \frac{1}{z_1}) \cdot (1 \pm 0,1)$$

25

und für den mittleren Durchmesser der Globoidschnecke im Stirnmittel-
schnitt ihrer Verzahnung

$$d_{m2} = a \cdot \left[2 - \frac{m_n}{a} \cdot (1,05 z_1 + 0,45) \right] \cdot (1 \pm 0,06)$$

30

sowie für auf kleine Hertzsche Pressungen und auf große Verzahnungs-
wirkungsgrade optimierte SG-Schnecken!riebe für den Modul im Normal-
schnitt des Stirnrades

$$m_n = a \cdot (0,5 \cdot 10^{-2} + 1,2 \frac{1}{z_1}) \cdot (1 \pm 0,04)$$

35

ist für den mittleren Durchmesser der Globoidschnecke im Stirnmittelschnitt ihrer Verzahnung

6

$$d_{m2} = a \cdot \left[2 - \frac{m}{a} \cdot (z_1 \div 1,89) \right] \cdot (1 \pm 0,06).$$

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen darin, daß die optimierten SG-Schneckentriebe höher belastbar sind, weniger verschleifen und bessere Verzahnungswirkungsgrade aufweisen.

10

Fig. 1 zeigt die Hauptabmessungen eines SG-Schneckentriebes. Der Index 1 gilt für das zylindrische Stirnrad und der Index 2 für die globoidische Schnecke. Es bedeuten

15

d_f	Fußkreisdurchmesser	n	Drehzahl
d_m	mittlerer Durchmesser	a	Achsabstand
d_K	Kopfkreisdurchmesser	b	Radbreite
d_A	äußerer Durchmesser		

20

Die Fig. 2, 3 und 4 zeigen als Beispiele jeweils den auf eine Stirnebene der Globoidschnecke projizierten Verlauf der Berührlinien und die Umgrenzung des Eingriffsfeldes. Die Radzähne steigen rechts. Bei der eingetragenen Drehrichtung der Globoidschnecke beginnt der Eingriff in B und endet in E. Die Berührlinien liegen im Abstand einer Teilung auseinander. Ihre Anzahl ist also gleich der Zahl der im Eingriff sich befindenden Radzähne. Die Berührlinein verteilen sich im wesentlichen auf eine Radhälfte. Bei Drehrichtungsumkehr kommt aber die andere Radhälfte zum Tragen. Es bedeuten x_1 der Profilverschiebungsfaktor bei der Herstellung des Stirnrades und x der Profilverschiebungsfaktor bei der Herstellung der Globoidschnecke.

25

30

Fig. 2 gilt für einen bekannten SG-Schneckentrieb, bezeichnet mit SG-a-3. Fig. 3 trifft für einen auf kleine Hertzsche Pressungen und hohe Verzahnungswirkungsgrade optimierten und Fig. 4 für einen auf kleine Hertzsche Pressungen und große Schmierspalthöhen optimierten SG-Schneckentrieb zu. Man kommt bei den optimierten SG-Schneckentriebe im Vergleich zu bekannten mit etwa der halben Radbreite aus.

35

40

Die SG-Schneckentriebe nach den Fig. 3 und 4 haben gegenüber dem bekannten SG-Schneckentrieb nach Fig. 2 eine etwa 5-fach höhere Lebensdauer gegen Grübchen; im Vergleich zum bekannten SG-Schneckentrieb nach Fig. 2 weisen der SG-Schneckentrieb nach Fig. 3 bzw. Fig. 4 1,7-fach bzw. 2-fach größere Schmierspalthöhen und einen um 4% bzw. 3% besseren Verzahnungswirkungsgrad auf.

10

15

20

25

30

35

40

Patentansprüche:

- 5 1. Schneckentrieb, bestehend aus einem schrägverzahnten Evolventenstirnrad und einer Globoidschnecke, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilkreisschrägungswinkel des Stirnrades der Beziehung

10
$$\beta_{01} = 57,8 \cdot \frac{z_2 \cdot m_n \cdot A_3}{A_1 \cdot A_3 - A_2} \cdot (1 \pm 0,05)$$

genügt mit

$$A_1 = 2 a - m_n \cdot z_1 \cdot 0,93$$

15
$$A_2 = 0,6 \cdot (z_2 \cdot m_n)^2 \cdot z_1 \cdot m_n$$

$$A_3 = (2 a - m_n \cdot z_1 \cdot 0,97)^2$$

20 wobei a der Achsabstand, z_2 die Zähnezahl der Schnecke, z_1 die Zähnezahl des Stirnrades und m_n der Modul des Stirnrades im Normalschnitt sind.

2. Schneckentrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Modul des Stirnrades im Normalschnitt der Gleichung

25
$$m_n = a \cdot (0,5 \cdot 10^{-2} + 1,05 \frac{1}{z_1}) \cdot (1 \pm 0,1)$$

genügt und daß der mittlere Durchmesser der Globoidschnecke im Stirnmittelschnitt ihrer Verzahnung der Beziehung

30
$$d_{m2} = a \cdot \left[2 - \frac{m_n}{a} \cdot (1,05 z_1 + 0,45) \right] \cdot (1 \pm 0,06)$$

genügt.

35

40

3. Schneckentrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Modul des Stirnrades im Normalschnitt der Gleichung

5

$$m_n = a \cdot (0,5 \cdot 10^{-2} + 1,2 \frac{1}{z_1}) \cdot (1 \pm 0,04)$$

genügt und daß der mittlere Durchmesser der Globoidschnecke im Stirnmittelschnitt ihrer Verzahnung der Beziehung

10

$$d_{m2} = a \cdot \left[2 - \frac{m_n}{a} \cdot (z_1 + 1,89) \right] \cdot (1 \pm 0,06)$$

genügt.

15

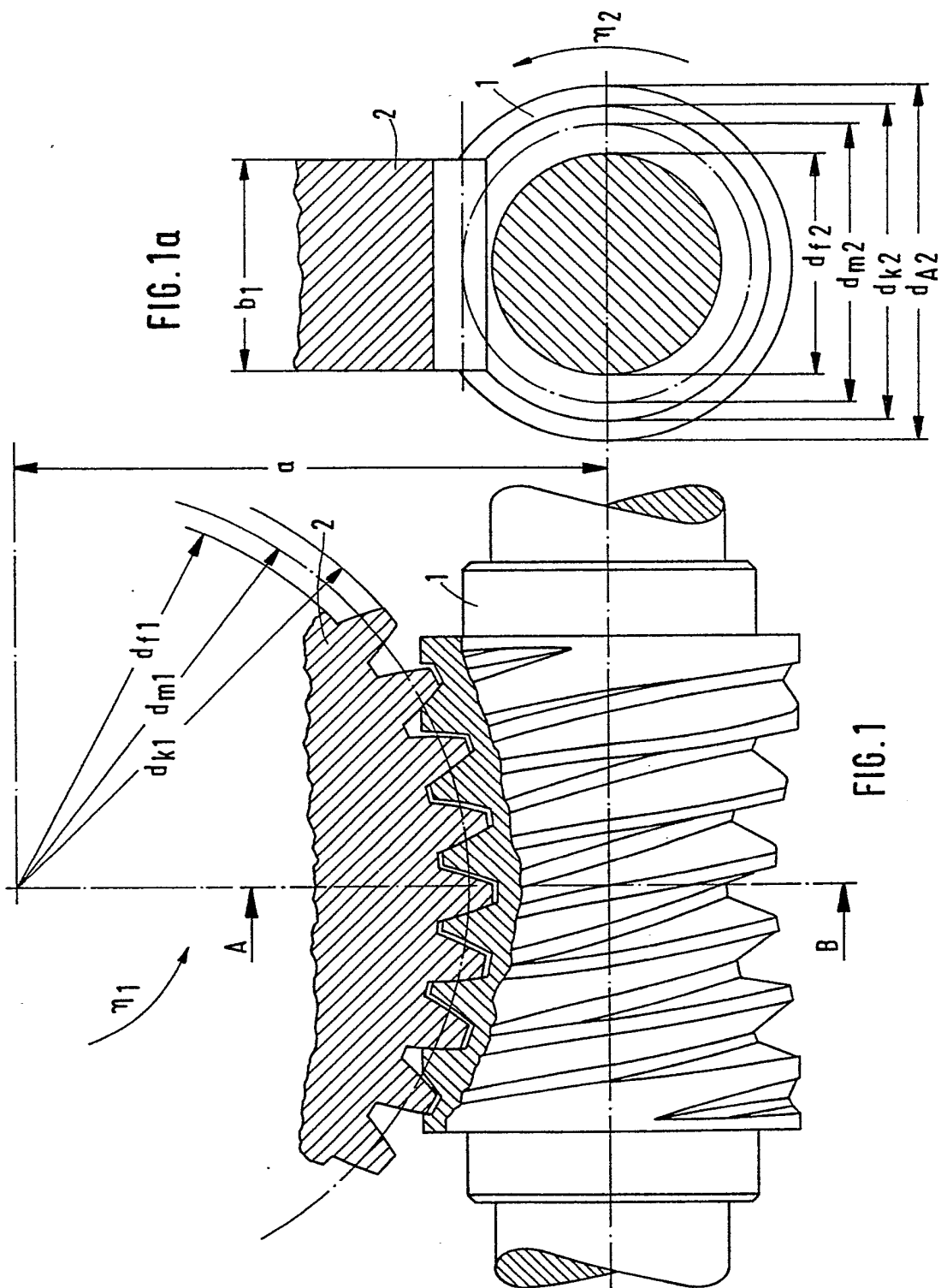
20

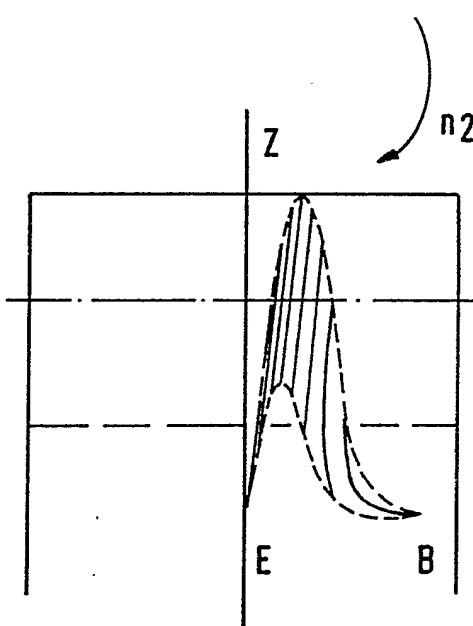
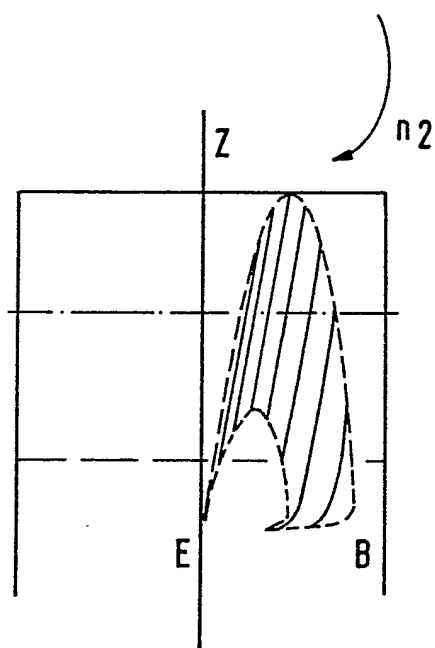
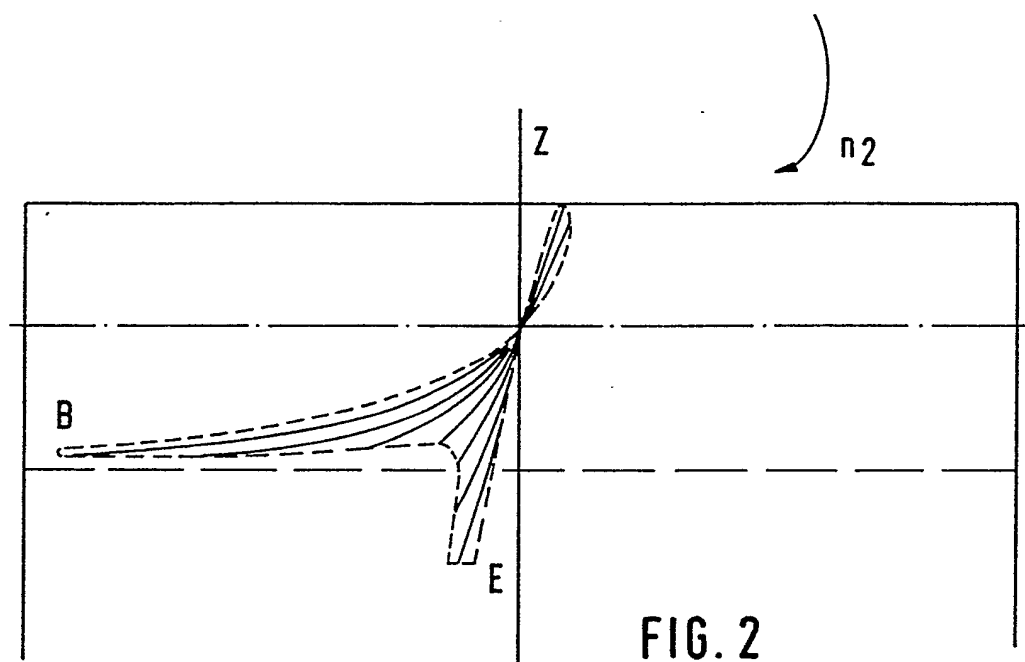
25

30

35

40





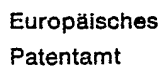


Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0117465
Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 84101318.8
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	US - A - 1 790 608 (TRBOJEVICH) * Gesamt * --		F 16 H 1/16
A	US - A - 1 792 782 (TRBOJEVICH) * Gesamt * --		
A	US - A - 1 902 683 (WILDHABER) * Gesamt * --		
A	US - A - 2 935 886 (WILDHABER) * Gesamt * --		
A	US - A - 2 935 887 (WILDHABER) * Gesamt * --		
A	US - A - 2 935 888 (WILDHABER) * Gesamt * --		F 16 H 1/00 F 16 H 55/00
A	US - A - 3 079 808 (WILDHABER) * Gesamt * --		
A	US - A - 3 386 305 (WILDHABER) * Gesamt * --		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 08-05-1984	Prüfer SCHATEK
<div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</div> <div>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</div> <div>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div>			



0117465
Nummer der Anmeldung

EP 84101318.8

EPA Form 1503.2 06.78